

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)  [Generate Collection](#)  [Print](#)

L11: Entry 26 of 33

File: JPAB

Jul 9, 1990

PUB-NO: JP402175836A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02175836 A

TITLE: CARBURIZING STEEL FOR BEARING

PUBN-DATE: July 9, 1990

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOKA, KAZUHISA

INT-CL (IPC): C22C 38/00; C22C 38/40

## ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain the carburizing steel for a bearing stock having suppressed generation and progress of fine fractures and having prolonged service life by specifying the contents of C, Si, Ni, Cr and S.

CONSTITUTION: The compsn. of a carburizing steel is constituted of, by weight, 0.1 to 0.25% C, 0.5 to 1.5% Si, 1.0 to 2.0% Ni, 0.5 to 1.5% Cr,  $\leq 0.03\%$  S and the balance Fe with inevitable impurities. The steel is carburized to regulate the surface hardness to about 60 to 64 HRC and the surface C concn. to about 0.8 to 1.0%. In the steel having the above compsn., S which is the element forming A series inclusions regarded as the one of the main causes for the deterioration of the service life in a conventional bearing is utilized for the improvement of machinability, by which machinability equal to that of a carburizing steel contg. no Si and Ni can be obtnd.

COPYRIGHT: (C)1990, JPO&amp;Japio

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平2-175836

⑬ Int. Cl. 5

C 22 C 38/00  
38/40

識別記号

301 N.

庁内整理番号

7047-4K

⑭ 公開 平成2年(1990)7月9日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 軸受用浸炭鋼

⑯ 特 願 昭63-330779

⑰ 出 願 昭63(1988)12月27日

⑱ 発明者 戸田 一寿 大阪府大阪市南区鶴谷西之町2番地 光洋精工株式会社内  
 ⑲ 出願人 光洋精工株式会社 大阪府大阪市南区鶴谷西之町2番地  
 ⑳ 代理人 弁理士 岸本 英之助 外3名

## 明細書

## 1. 発明の名称

軸受用浸炭鋼

特許請求の範囲

## 2. 実用新案登録請求の範囲

(1) C が 0.1 ~ 0.25 重量%、Si が 0.5 ~ 1.5 重量%、Ni が 1.0 ~ 2.0 重量%、Cr が 0.5 ~ 1.5 重量%、S が 0.03 重量% 以下で、残部が Fe と不可避不純物からなることを特徴とする軸受用浸炭鋼。

(2) 表面硬度が HRC 60 ~ 64、表面 C 濃度が 0.8 ~ 1.0 重量% になるように浸炭されていることを特徴とする請求項(1)に記載の軸受用浸炭鋼。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

この発明は、転がり疲労寿命に著しく優れた軸受の素材として利用される浸炭鋼に関する。

## 従来の技術および発明の課題

転がり軸受の転がり疲労寿命（以下寿命といふ）は、一般に、転動部材から転がり接触を受

ける軌道面の剥離で終る。この剥離の形態には、使用中に表面に生じたきずなどを起点とする表面起点剥離と、上記軌道面の表面下最大剪断応力位置付近に存在する非金属介在物を起点とする内部起点剥離の2種類がある。寿命を長くするためには、上記表面起点剥離に対しては、硬さを硬くして表面にきずが付きにくくし、内部起点剥離に対しては、非金属介在物の含有量の低減を図り、亀裂発生源を少なくすることが有効である。

しかし、上記の表面起点剥離に関係する硬さには限界があり、それ以上硬くすることができないという問題がある。また、内部起点剥離に関係する非金属介在物の含有量の低減も、現在の製鋼法のもとではほぼ限界に近づきつつあり、これ以上の大幅な非金属介在物の含有量の低減が望めないという問題がある。

この発明の目的は、起点より微小亀裂が発生、進展して剥離に至るプロセスに着目し、材料面よりマトリックス（母相）の強化を図ること

により、上記微小亀裂の発生、進展を抑制することができ、したがって、長寿命化ができる軸受用炭素鋼を提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

この発明による軸受用炭素鋼は、Cが0.1～0.25重量%、Siが0.5～1.5重量%、Niが1.0～2.0重量%、Crが0.5～1.5重量%、Sが0.03重量%以下で、残部がFeと不可避不純物からなることを特徴とするものである。

以下に各元素含有量の限定理由を述べる。

C : 0.1～0.25重量%

本発明において、Cは炭素焼入後の中心部硬さと焼入性に影響を与える元素である。通常、中心部硬さはHRC 30～45程度が望ましく、そのために、Cは0.1～0.25重量%必要である。しかし、0.25重量%以上になると、塑性が低下するので、上限を0.25重量%とする。

Si : 0.5～1.5重量%

り、そのために0.5重量%以上必要である。しかし、あまり多くなると炭素時に巨大炭化物を生じ、それが応力集中源となり、寿命低下を招く。そのため、上限を1.5重量%とする。

S : 0.03重量%以下

Sは切削性を改善する元素である。本発明では、Si含有量が高いので、切削性を低下させることがある。その改善のために、Sを添加する。しかし、あまり多くなると、A系介在物が多くなる。一般に寿命に影響するのはB系、C系介在物であり、A系介在物の影響は小さい。しかし、A系介在物が0.1重量%以上になるとその影響も無視できなくなるので、上限を0.03重量%とする。

塑性と焼戻し軟化抵抗を改善することにより寿命を向上させるものに、特公昭50-1339号がある。しかし、これはSiとMnの相乗効果によるものであり、本発明のSiとNiの相乗効果によるものとは全く異なる。また、本発明では、Mnはとくに添加せず、不可避不純

SIはマトリックス強化元素であり、かつ焼戻し軟化抵抗を増大させるため、寿命向上には有効な元素である。本発明では、後述のNiによる塑性改善との相乗効果により、著しく寿命を向上させる。0.5重量%以下ではNiとの相乗効果における向上効果が少なくなるので、下限を0.5重量%とする。しかし、Siは炭素阻害作用を有するので、上限を1.5重量%とした。

Ni : 1.0～2.0重量%

Niは塑性向上に有効な元素であり、前述のSiによる焼戻し軟化抵抗の改善との相乗効果により、著しく寿命を向上させる。1.0重量%以下では相乗効果による寿命向上効果が少なくなるので、下限を1.0重量%とする。また、Niは炭素時に中心部へのCの拡散を促進するため、あまり多くなると表面C濃度を低下させる。そのため、上限を2.0重量%とする。

Cr : 0.5～1.5重量%

Crは焼入性と炭素性を向上させる元素であ

り物としている。本発明では、切削性改善のためにSを添加することを特徴の1つとしており、このため、Mnを添加すると、A系介在物のMnSが増加して、寿命低下を生じるからである。また、Mnは研削性を低下する元素でもあるため、とくに添加しないほうがよい。

使用目的は異なるが、類似成分の鋼を提案しているものに、特公昭63-11423号がある。しかし、これもMnを0.2～2.0重量%含んでおり、上記と同じ理由で本発明とは異なる。

#### 実施例

以下、この発明を実施例により詳細に説明する。

表1および表2は、本発明鋼と比較鋼の化学成分、炭素品質および転がり寿命の結果を示すものである。

これらの表において、サンプル1、サンプル2、サンプル3、サンプル4は本発明鋼、サンプル5、サンプル6は比較鋼を示す。

これらのサンプルは切削加工で所定の形状に加工し、浸炭処理を実施した。転がり軸受では、高い接触面圧による塑性変形を抑えるために通常必要な硬さはHRC 58~64程度といわれているが、好ましくは、HRC 60~64である。また、表面C濃度は、0.8~1.0重量%が最適である。そこで、本実施例では、表面硬さがHRC 60~64、表面C濃度が0.8~1.0重量%となるように浸炭処理を実施した。

(以下余白)

表 1

		化学成分(重量%)				
		C	Si	Ni	Cr	S
発明鋼	サンプル1	0.20	0.61	1.21	1.01	0.02
	サンプル2	0.22	1.05	1.55	1.03	0.03
	サンプル3	0.21	1.45	1.91	1.01	0.02
比較鋼	サンプル4	0.18	0.59	1.18	1.49	0.03
	サンプル5	0.19	0.25	0.10	0.80	0.008
	サンプル6	0.21	0.17	0.08	0.75	0.008

表 2

		浸炭品質		転がり寿命
		表面硬さ	表面C濃度	B <sub>10</sub> 寿命
		HRC	重量%	×10 <sup>7</sup> h
発明鋼	サンプル1	61	0.9	57.1
	サンプル2	62	1.0	62.3
	サンプル3	61	0.9	63.1
比較鋼	サンプル4	60	0.9	58.3
	サンプル5	60	0.9	5.6
	サンプル6	61	0.9	4.9

第1図は、本発明鋼サンプル2および比較鋼サンプル5について、寿命試験結果を1例として示したものである。

この寿命試験は、直径が20mm、長さが20mmの円筒ころ試験片を用いた転がり疲労寿命試験であり、試験条件は、最大接触面圧(P<sub>max</sub>)が440kg/mm<sup>2</sup>、応力繰返数が3×10<sup>4</sup>cpmである。

表2および第1図から明らかのように、本発明鋼は、比較鋼に比し、B<sub>10</sub>寿命(サイクル)が飛躍的に向上することがわかる。この寿命向上は、SiとNiの相乗効果によるものといえる。

なお、本実施例では、切削加工により試験片を製作したが、熱間鍛造、温間鍛造、冷間鍛造のいずれにても製作することができる。

第2図は、本発明鋼サンプル2の切削性を比較鋼サンプル5と比較した試験結果の1例を示すものである。

切削性試験は、超硬合金P20 (JIS B4104)

よりなる工具を用いて、送り0.3mm/rev、切込量1.0mm、切削速度150~250m/min、切削油なしの条件で加工し、工具寿命を比較することにより行なった。工具寿命基準VB<sub>10</sub>(前述面平均摩耗幅)は0.3mmである。

第2図の横軸は工具寿命(min)を、縦軸は切削速度(m/min)を示している。これより、本発明鋼は比較鋼と同等の切削性を有していることがわかる。これは、Sを添加した効果を示すものである。

以上述べたごとく、本発明鋼は、比較鋼に比し、SiとNiの効果で大幅な寿命向上が得られ、Sの効果で切削性の低下を防げることがわかる。

#### 発明の効果

以上より明らかのように、本発明の軸受用浸炭鋼は、0.5~1.5重量%のSi、1.0~2.0重量%のNi、0.5~1.5重量%のCr、0.03重量%以下のSを含有しているので、焼戻し軟化抵抗性およびマトリックス

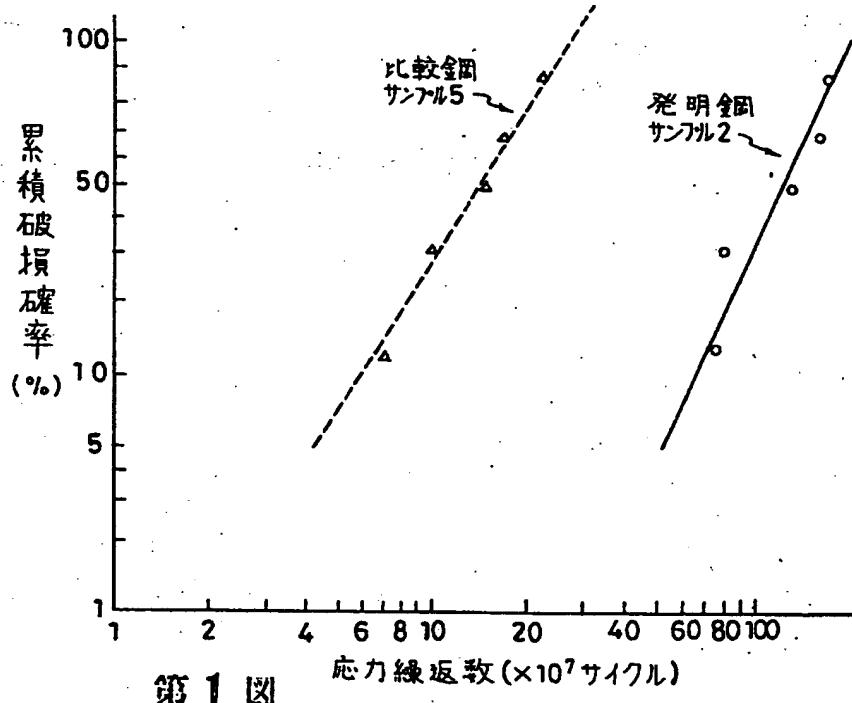
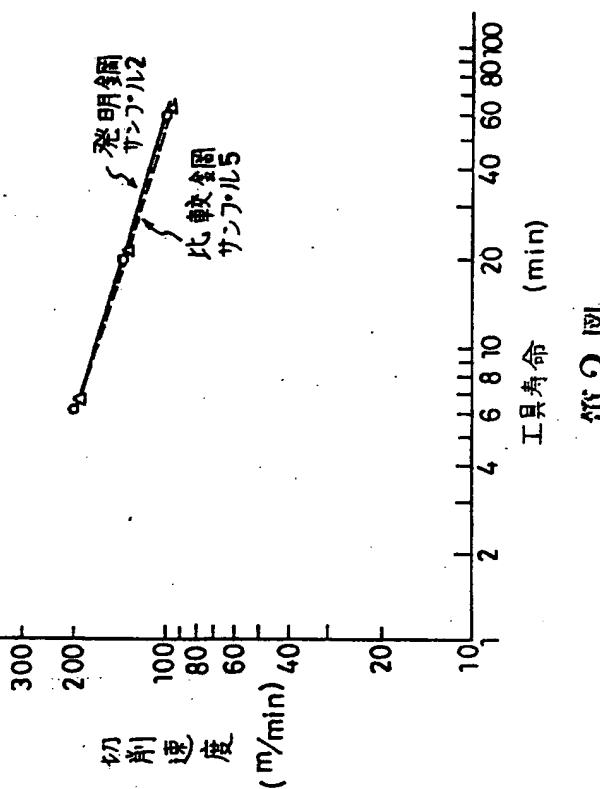
の韧性が向上し、その相乗効果により、亜裂の発生、進展を抑えて、軽がり疲労寿命を従来に比べ10倍以上に飛躍的に長くすることができるとともに、従来、軸受の寿命低下要因の1つとされるA系介在物の生成元素であるSを切削性の改善に利用することにより、Si、Niを含まない炭素鋼と同等の切削性を得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明鋼の寿命を比較鋼と比較した試験結果の1例を示す図、第2図は本発明鋼の切削性を比較鋼と比較した試験結果の1例を示す図である。

以上

特許出願人 先洋精工株式会社  
代理人 岸本 康之助(外3名)



第1図

第2図